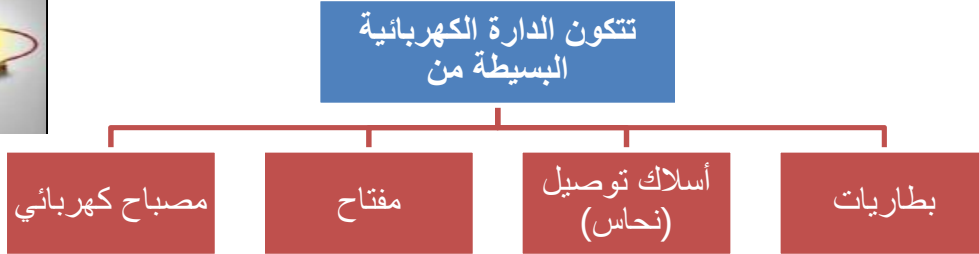
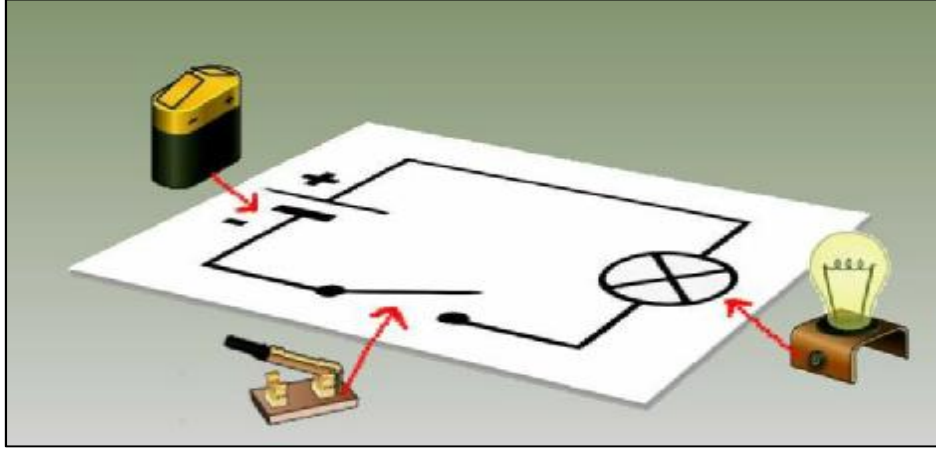


الوحدة الثانية / الكهرباء في حياتنا

الدرس الأول / التيار الكهربائي والدوائر الكهربائية .



"تذكر" الدارة الكهربائية هي المسار المغلق الذي تمر فيه الشحنات الكهربائية .

التيار الكهربائي / حركة الشحنات الكهربائية باتجاه محدد حاملة معها الطاقة من نقطة الى أخرى عبر الموصلات .

شدة التيار (ت) / كمية الشحنات الكهربائية التي تمر في مقطع موصل كل ثانية .
ووحدة قياسها الأمبير .



$$ت = \frac{\Delta ش}{\Delta ز}$$
 حيث ت: شدة التيار الكهربائي بالأمبير ، ش : كمية الشحنة الكهربائية بالكولوم ، ز الزمن بالثانية .

" تذكر " ش = ت x ز (بالكولوم)

$$ز = \frac{ش}{ت}$$
 (ثانية)

" تذكر " الأمبير / شدة التيار الكهربائي الناتجة عن تدفق كولوم واحد من الشحنات الكهربائية في مقطع موصل خلال ثانية .

مثال (١) :

يمر تيار شدته 0.2 أمبير في دائرة كهربائية . ما كمية الشحنة التي تمر في الدارة خلال 5 دقائق ؟

الحل :

$$\text{كمية الشحنة} = \text{ت} \times \text{ز} = 60 \times 5 \times 0.2 = 60 \text{ كولوم}$$

مثال (٢) :

يمر في مقطع موصل 20 كولوم من الشحنات في زمن قدره 10 ثواني احسب شدة التيار ؟

الحل :

$$\text{ت} = \frac{\text{ش}}{\text{ز}} = \frac{20}{10} = 2 \text{ أمبير}$$

الأميتر / جهاز لقياس شدة التيار الكهربائي يوصل في الدارة على التوالي مع مراعاة وجود مقاومة في الدارة الكهربائية .



" تذكر " يستخدم جهاز الجلفانوميتر لقياس شدة التيار الكهربائي في التيارات الضعيفة .



الجهد الكهربائي / الحالة الكهربائية للموصل التي تحدد انتقال الشحنات الكهربائية منه أو إليه عند اتصاله بموصل آخر .

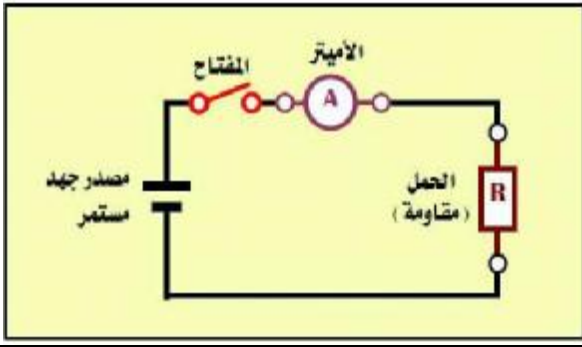
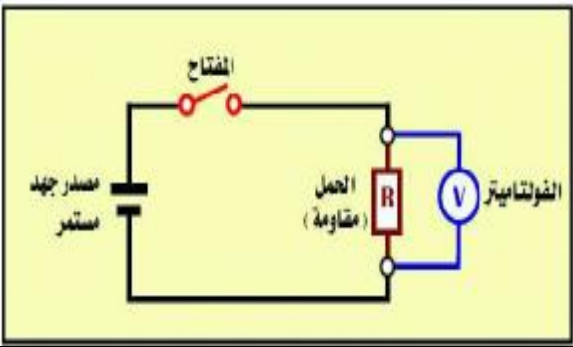
فرق الجهد (ج) / الطاقة اللازمة لانتقال شحنة كهربائية من نقطة الى أخرى في مسار مغلق مولدة تيار كهربائي ويقاس (بالفولت) .



" تذكر " فرق الجهد هو المسؤول عن سريان التيار الكهربائي ولو تساوى الجهد عند نقطتين يتوقف سريان التيار الكهربائي .

الفولتميتر / جهاز لقياس فرق الجهد ويوصل في الدارة الكهربائية على التوازي .

مقارنة بين الأميتر والفولتميتر .

وجه المقارنة	الأميتر	الفولتميتر
الكمية الفيزيائية التي تقيسها	شدة التيار	فرق الجهد
وحدة القياس المستخدمة فيه	الأمبير	الفولت
المقاومة الداخلية	مقاومة صغيرة تتصل بالملف على التوازي	مقاومة كبيرة متصلة مع الملف على التوالي
طريقة التوصيل في الدارة الكهربائية	على التوالي	على التوازي
		



إضاءة : جهاز المقياس المتعدد Multimeter يقيس فرق الجهد وشدة التيار والمقاومة وغيرها .

الصعقة الكهربائية / هي مرور التيار الكهربائي في جسم ما .

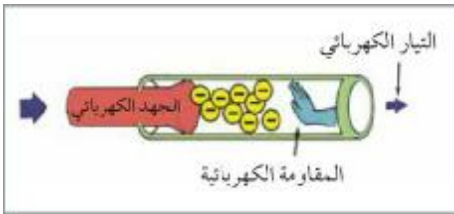
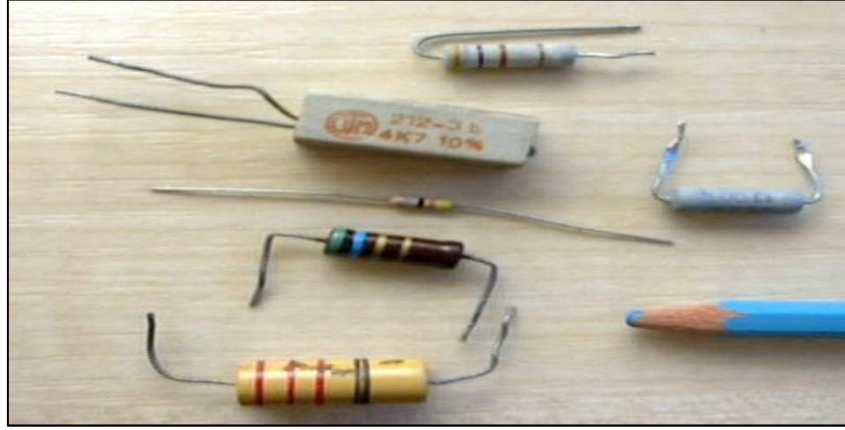
الصعقة الكهربائية للإنسان / سريان التيار الكهربائي في جسم الإنسان مما يشكل خطورة على حياته .

إضاءة : تتوقف خطورة الصعقة الكهربائية على شدة التيار الكهربائي وفرق الجهد .



فائدة : تستخدم الصعقة الكهربائية في الطب لإعادة نظم وسرعة نبضات القلب الى الوضع الطبيعي لدى مرضى القلب .

الدرس الثاني / المقاومات الكهربائية وقانون أوم



المقاومة الكهربائية / خاصية فيزيائية للمواد تبين مدى إعاقته لمرور التيار الكهربائي فيها وتقاس (بالأوم) .

" تذكر " المواد جيدة التوصيل للكهرباء مثل النحاس مقاومتها ضعيفة فتمر بها الشحنات الكهربائية بسهولة والمواد ضعيفة التوصيل للكهرباء مقاومتها عالية تعيق حركة الشحنات الكهربائية خلالها .

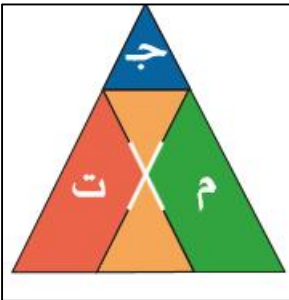


فائدة :- تستخدم المقاومات في تحويل الطاقة الكهربائية الى طاقة حرارية .
- في ضبط شدة التيار وفرق الجهد لتناسب مع الأجهزة الكهربائية المستخدمة .
- حماية بعض أجزاء الدارة الكهربائية .

-تقاس المقاومات بجهاز الأوميتر أو جهاز متعدد القياسات الرقمية .

المقاومات المتغيرة / يمكن تغير وضبط قيمتها .
المقاومة الثابتة / تبقى قيمتها ثابتة .

قانون أوم / يتناسب فرق الجهد بين طرفي موصل تناسباً طردياً مع شدة التيار المار فيه .



$$\text{المقاومة (م)} = \frac{\text{فرق الجهد (ج)}}{\text{شدة التيار (ت)}}$$

**** قوانين مهمة ****

$$\text{ج} = \text{م} \times \text{ت فولت}$$

$$\text{م} = \frac{\text{ج}}{\text{ت}} \text{ أوم}$$

$$\text{ت} = \frac{\text{ج}}{\text{م}} \text{ أمبير}$$

"تذكر" الأوم / مقاومة موصل عندما يكون فرق الجهد بين طرفيه 1 فولت وشدة التيار المار خلاله 1 أمبير .

مثال (١)

احسب مقاومة جهاز كهربائي يمر فيه تيار شدته 16 أمبير اذا كان فرق الجهد 220 فولت .

الحل /

$$م = \frac{ج}{ت} = \frac{220}{16} = 13.75 \text{ أوم}$$

مثال (٢)

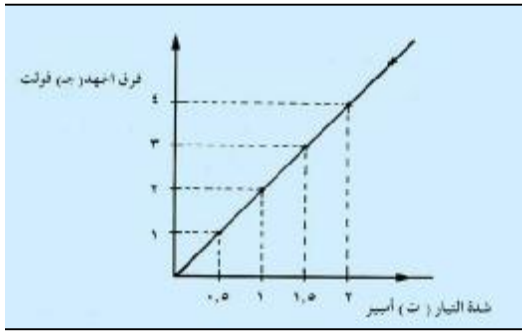
الشكل المقابل يمثل العلاقة بين فرق الجهد وشدة التيار المار بمصباح كهربائي احسب مقاومة سلك المصباح ، قيمة شدة التيار عندما يكون فرق الجهد بين طرفيه ٦ فولت .

الحل /

لإيجاد المقاومة نجد ميل الخط المستقيم

$$\text{المقاومة} = \frac{ج_٢ - ج_١}{ت_٢ - ت_١} = \frac{٤ - ١}{٢ - ١} = 3 \text{ أوم}$$

$$\text{شدة التيار} = \frac{\text{فرق الجهد}}{\text{المقاومة}} = \frac{6}{2} = 3 \text{ أمبير}$$



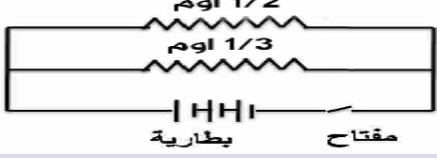
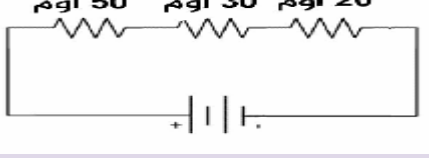
توصيل المقاومات في الدارات الكهربائية

على التوازي

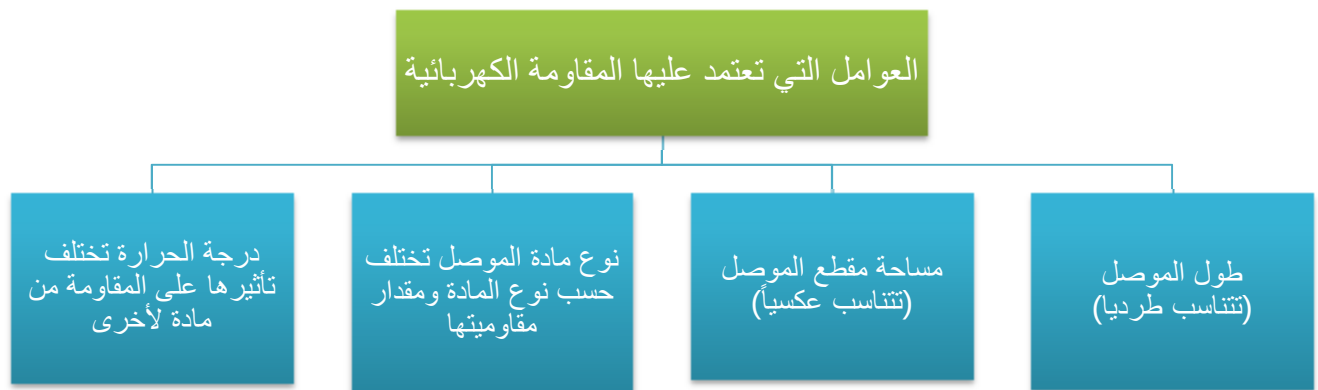
على التوالي

مقارنة بين توصيل المقاومات على التوالي والتوازي

وجه المقارنة	التوصيل على التوالي	التوصيل على التوازي
صورة		
شدة التيار (ت)	ثابتة $ت = ت_١ = ت_٢ = ت_٣ = \dots$	يتجزأ $ت = ت_١ + ت_٢ + ت_٣ + \dots$
فرق الجهد (ج)	$ج = ج_١ + ج_٢ + ج_٣ + \dots$	له نفس القيمة $ج = ج_١ = ج_٢ = ج_٣ = \dots$

$\frac{1}{R_{\text{ك}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$	$R_{\text{ك}} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$	المقاومة المكافئة (مك)
 بطارية مفتاح $\frac{5}{6} = \frac{2+3}{6} = \frac{1}{3} + \frac{1}{2} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{1}{R_{\text{ك}}}$ $\therefore R_{\text{ك}} = 1.2 \text{ أوم}$	 مك = $R_1 + R_2 + R_3$ مك = $20 + 30 + 50 = 100$ أوم	مثال / احسب قيمة المقاومة المكافئة في كل حالة

إضاءة : المقاومة المكافئة مقاومة واحدة يمكن ان تحل محل مجموعة من المقاومات في الدارة دون أن تحدث تغيير في شدة التيار الكلي المار في الدارة الكهربائية .



إضاءة

الموصلية / قدرة المادة على توصيل التيار الكهربائي من خلالها .

المقاومية / مقدار مقاومة سلك فلزي طوله ١سم ومساحة مقطعه ١سم^٢ .

"تذكر" مقاومة قليلة للمادة تعني موصلية عالية . مقاومة عالية للمادة تعني موصلية قليلة .

$$\text{مقاومة السلك} = \frac{\text{المقاومية} \times \text{طول السلك}}{\text{مساحة المقطع}}$$

مثال (٣)

احسب مقاومة سلك نحاسي طوله 1متر ومساحة مقطعه 2سم^٢ اذا علمت أن المقاومة للنحاس = 1.68×10^{-6} أوم. سم

الحل /

$$R = \frac{1.68 \times 10^{-6} \times 1 \times 100}{2} \times 0.84 \times 10^{-4} = 0.07128 \text{ أوم}$$

مثال (٤)

احسب طول سلك من التنجستون مساحة مقطعه 1سم^٢ ومقاومته 28×10^{-5} أوم اذا علمت أن مقاومة التنجستون

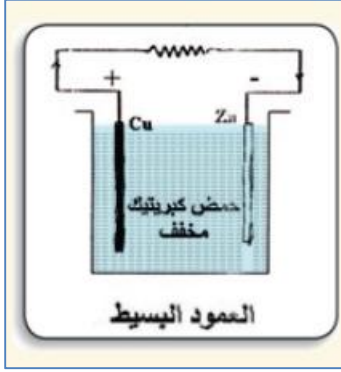
$$5.6 \times 10^{-6} \text{ أوم/سم}$$

الحل/

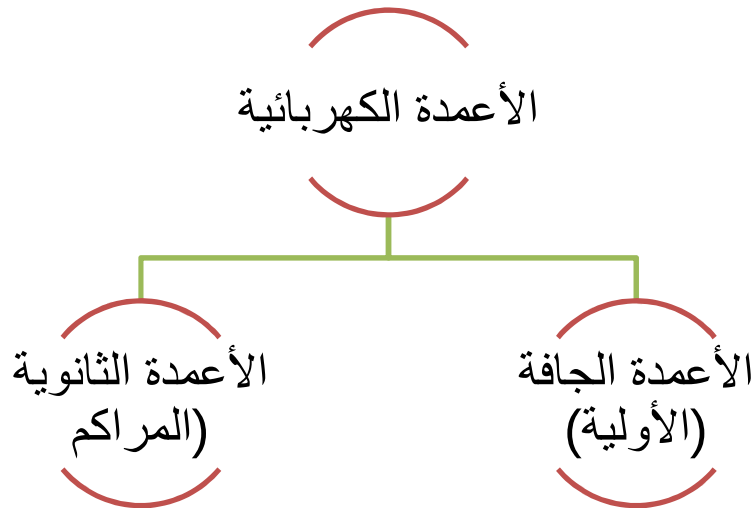
$$\frac{\text{المقاومية} \times \text{طول السلك}}{\text{مساحة المقطع}} = \text{مقاومة السلك}$$

$$50 = \frac{28 \times 10^{-5}}{5.6 \times 10^{-6}} \text{ سم} \quad \therefore \text{ل} = 10^{-5} \times 28 = \frac{5.6 \times 10^{-6} \times \text{ل}}{1}$$

الدرس الثالث/ الأعمدة الكهربائية والقوة الدافعة



إضاءة: صمم العالم فولتا أول مصدر فرق جهد كهربائي (العمود البسيط) والذي تطور عنه الأعمدة الكهربائية.



المراكم	الأعمدة الجافة	وجه المقارنة
		التركيب
ألواح ثاني أكسيد الرصاص . ألواح الرصاص . حمض الكبريتيك .	قضيب كربون. الخارصين. كلوريد أمونيوم + كلوريد خارصين + ثاني أكسيد المنجنيز + مسحوق جرافيت	القطب الموجب (المهبط) القطب السالب (المصدر) المادة الكهرلية
أكبر	صغيرة لا تكفي لتشغيل الأجهزة الكهربائية	شدة التيار

امكانية الشحن مرة أخرى	معظمها لا يمكن شحنها	يمكن شحنها وإعادة استخدامها
------------------------	----------------------	-----------------------------

" تذكر " فكرة عمل الأعمدة الكهربائية هي تحويل الطاقة الكيميائية الى طاقة كهربائية بتوليد فرق جهد كهربائي ناتج عن عمليات التأكسد والاختزال.



القوة الدافعة الكهربائية للعمود (ق) هي / فرق الجهد بين طرفي العمود الكهربائي وتسبب حركة الشحنات في الدارة الكهربائية وتقاس بـ (الفولت) .

" تذكر " :يوجد لكل عمود مقاومة داخلية م د .

$$ق د = ت (م د + م خ)$$

مثال (١) :

عمود كهربائي مقاومته الداخلية 1 أوم وصل قطباه مع مقاومة خارجية 3 أوم ، أوجد القوة الدافعة الكهربائية اذا علمت أن شدة التيار المتولدة فيه 2 أمبير .

المعطيات :

$$م د = 1 \text{ أوم} ، م خ = 3 \text{ أوم} ، ت = 2 \text{ أمبير} ، \text{المطلوب } ق د$$

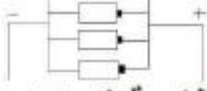
الحل /

$$ق د = ت (م د + م خ)$$

$$ق د = 2 (3 + 1) = 8 \text{ فولت} .$$

توصيل الأعمدة الكهربائية

التوصيل على التوازي



لتشغيل البطارية فترة زمنية أكبر

$$ق دك = ق 1 = ق 2 = ق 3 = \dots$$

$$\frac{1}{م دك} = \frac{1}{م 1} + \frac{1}{م 2} + \frac{1}{م 3} + \dots$$

التوصيل على التوالي



للحصول على قوة دافعة كهربائية أكبر

$$ق دك = ق 1 + ق 2 + ق 3 + \dots$$

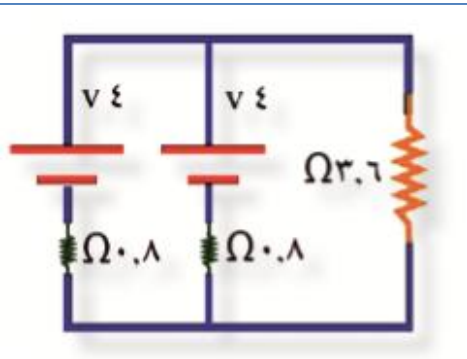
$$م دك = م 1 + م 2 + م 3 + \dots$$

ملاحظة / في حالة توصيل الأعمدة على التوازي $م دك = \frac{م د للعمود الواحد}{عدد الأعمدة}$

" تذكر " : المقاومة الداخلية لمجموعة الأعمدة الكهربائية المتصلة على التوازي أصغر من المقاومة الداخلية لأي عمود فيها مما يؤدي لزيادة شدة التيار .

مثال (٢) : من الشكل المقابل احسب قيمة شدة التيار في الدارة الكهربائية .

الحل /



• $ق دك = ق د للعمود الواحد = 7.4$ فولت

• $م دك = \frac{م د للعمود}{عدد الأعمدة} = \frac{0.8}{2} = 0.4$ أوم

• $ت = \frac{ق دك}{(م دك + م خ)} = \frac{7.4}{(3.6 + 0.4)} = \frac{7.4}{4} = 1.65$ أمبير

الدرس الرابع / القدرة والطاقة الكهربائية



الطاقة الكهربائية :

تعمل الأجهزة الكهربائية على تحويل الطاقة الكهربائية الى شكل آخر من أشكال الطاقة .

" تذكر " الطاقة هي القدرة على بذل شغل ما .

مبدأ حفظ الطاقة : الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من العدم إنما تتحول من شكل الى آخر .

العلاقة بين الطاقة الكهربائية والطاقة الحرارية .

الطاقة الكهربائية (ط) = الطاقة الحرارية .

الطاقة الكهربائية ط = ج × ش

الطاقة الكهربائية ط = ج × ت × ز

وتقاس بالجول أو السعر (السعر = 4.8) جول

ط = ج × ت × ز

مثال (١)

سخان كهربائي مقاومته 2200 أوم ويعمل على فرق جهد 220 فولت احسب الطاقة المتحولة في سلك السخان في زمن قدره 5 دقائق .

المعطيات والمطلوب :

م = 2200 أوم ، ج = 220 فولت ، ز = 5 دقائق ، المطلوب : ط = ؟؟

الحل /

$$ت = \frac{ج}{م} = \frac{220}{2200} = 0.1 \text{ أمبير}$$

$$ط = ج \times ت \times ز$$

$$ط = 220 \times 0.1 \times 5 \times 60 = 6600 \text{ جول}$$

قوانين مهمة /

$$ط = ج \times ش$$

$$ط = ج \times ت \times ز$$

$$ط = \frac{ج \times ز}{م}$$

$$ط = م \times ت^2 \times ز$$

القدرة الكهربائية / كمية الطاقة المتحولة في زمن قدره 1 ثانية . أو المعدل الزمني لبذل الشغل .

$$\frac{\text{الطاقة}}{\text{الزمن}} = \text{القدرة}$$

$$ق = \frac{ط}{ز} \text{ وتقاس بوحدة الجول/ثانية = الواط (w)}$$

"تذكر" الكيلو واط = 1000 واط .

قوانين مهمة /

$$\frac{ط}{ز} = \text{القدرة (ق)}$$

$$\frac{ج \times ش}{ز} = \text{القدرة (ق)}$$

$$ق = ت \times ج$$

$$ق = م \times ت^2$$

مثال (٢)

غسالة مقاومتها 110 Ω تعمل على فرق جهد 220 v احسب قدرة هذه الغسالة .

المعطيات والمطلوب :

م = 110 ، ج = 220 المطلوب : ق = ؟؟

الحل :

$$ت = \frac{ج}{م} = \frac{220}{110} = 2 \text{ أمبير .}$$

$$ق = ت \times ج$$

$$ق = 2 \times 220 = 440 \text{ واط .}$$

حساب ثمن الطاقة الكهربائية :

يتم حساب ثمن الطاقة الكهربائية بحساب الطاقة الكهربائية المستهلكة في تشغيل الأجهزة الكهربائية و ثمن الكيلوواط.الساعة من المعادلة :

الطاقة الكهربائية المتحولة = القدرة (كيلو واط) × الزمن (الساعة)

ثمنها = الطاقة الكهربائية المتحولة × ثمن الكيلو واط . الساعة

مثال (٣)

يستهلك سخان كهربى 15 أمبير من مصدر جهد كهربائى 120 فولت ويتم تشغيله لمدة 5 ساعات يومياً .

أ. ما مقدار القدرة التى يستخدمها السخان ؟

ب. ما مقدار الطاقة المستهلكة شهرياً بالكيلو واط .ساعة ؟

ج. اذا كان ثمن الكيلو واط .ساعة 10 قروش كم تبلغ تكلفة السخان فى 30 يوم ؟

الحل /

القدرة = ج × ت

القدرة = 120 × 15 = 1800 واط = 1.8 كيلو واط

الطاقة الكهربائية المتحولة = القدرة × الزمن = 1.8 × 5 × 30 = 270 كيلو واط . ساعة

ثمن الطاقة المتحولة فى الشهر = الطاقة المتحولة × ثمن الكيلو واط . ساعة

= 270 × 10 = 2700 قرش

أسئلة الوحدة الثانية

أختبر نفسي

السؤال الأول : ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة .

١. أي من التالي تبين مدى ممانعة المادة لمرور التيار الكهربائي ؟
أ. شدة التيار ب. المقاومة الكهربائية ج. فرق الجهد د. ليس مما سبق .
٢. مجفف شعر قدرته ٤٤٠ واط ويعمل على فرق جهد ٢٢٠ فولت ماهي شدة التيار المار به مما يلي ؟
أ. ٢ أمبير ب. ٤ أمبير ج. ٦ أمبير د. ٨ أمبير .
٣. تتناسب المقاومة الكهربائي طرئاً مع أي من التالي ؟
أ. مساحة مقطع الموصل ب. طول الموصل ج. نوع مادة الموصل د. كتلة الموصل .
٤. أي من التالي تعتبر المادة الكهربية في العمود الثانوي ؟
أ. كلوريد الأمونيوم ب. كلوريد الخارصين ج. ثاني أكسيد المنجنيز د. حمض الكبريتيك .
٥. ما الوحدة الفيزيائية التي يقصد بها قدرة جهاز تتحول فيه الطاقة الكهربائية بمعدل ١ جول/ثانية
أ. الفولت ب. الأوم ج. الواط د. الكولوم .
٦. أي من المقاومات التالية توصل بملف الأميتر ؟
أ. كبيرة على التوالي ب. كبيرة على التوازي ج. صغيرة على التوالي د. صغيرة على التوازي .

السؤال الثاني : علل /

١. يفضل استخدام مصابيح الفلورسنت بدل مصابيح التنجستون .
٢. تستخدم مقاومة متغيرة في الدارة الكهربائية .
٣. تصنع خطوط الضغط العالي سمكة .
٤. توصل مقاومة داخلية صغيرة في الأميتر على التوازي .
٥. يصنع سلك المدفأة بشكل حلزوني .

السؤال الثالث : ماذا يحدث في الحالات الآتية ؟

١. توصيل مصابيح المنازل على التوالي .
٢. وصل الأميتر بشكل مباشر مع المصدر الكهربائي .
٣. اختلاف كمية فرق الجهد بين نقطتين .

السؤال الرابع : أ. اكتب المصطلح العلمي :

١. () المسار المغلق الذي تنتقل فيه الشحنات الكهربائية .
٢. () كمية الشحنات المتدفقة في مقطع موصل في وحدة الزمن .
٣. () سريان التيار الكهربائي في جسم الإنسان .
٤. () قدرة المادة على توصيل التيار الكهربائي خلالها .
٥. () مقاومة واحدة محل عدة مقاومات ولا تؤثر على شدة التيار المار في الدارة .
٦. () يتناسب فرق الجهد بين طرفي موصل تناسباً طردياً مع شدة التيار المار فيه .

ب. مصباح كهربائي مقاومته ٦ أوم وقراءة الأميتر ٠,٢٥ أمبير أوجد فرق الجهد .

السؤال الخامس :

لديك ثلاثة أعمدة كهربائية متماثلة القوة الدافعة الكهربائية لكل منها ١,٥ فولت . وضح كيف يمكن توصيلها للحصول على قوة دافعة كهربائية مقدارها :

أ. ١,٥ فولت

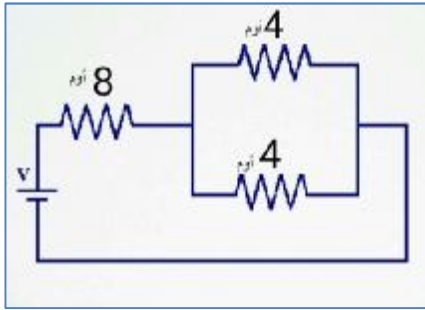
ب. ٣ فولت

ج. ٤,٥ فولت .

السؤال السادس :

أ. قارن بين الأميتر والفولت ميتر من حيث :

(الكمية الفيزيائية التي تقيسها كل منها – وحدة القياس المستخدمة فيه- طريقة التوصيل في الدارة الكهربائية) .



ب. في الشكل المجاور احسب المقاومة المكافئة الكلية .

السؤال السابع :

أ. سخان كهربائي قدرته ١٤٠٠ واط عندما يعمل على فرق جهد مقداره ١٢٠ فولت . احسب (أ. مقاومة سلك السخان - ب. الطاقة المستهلكة خلال ٥ دقائق)

ب. مصباحان الأول من التنجستون قدرته ١٠٠ واط والثاني مصباح فلورسنت قدرته ٤٠ واط ويعملان على فرق جهد ٢٢٠ فولت . احسب :

أ. شدة التيار المار في كل منهما .

ب. كمية الطاقة المتحولة في كل منهما خلال ساعة .